

# **CROSS-CULTURE PATTERNS**

Kulturelle Unterschiede bei der Nutzung  
von Smartphones  
in Deutschland, China und Taiwan  
(Praktischer Teil)

Abschlussarbeit zur Erlangung  
des akademischen Grades  
Doctor of Philosophy (Ph.D.)  
Kunst und Design

Vorgelegt an der Fakultät Gestaltung  
der Bauhaus-Universität Weimar  
2013

Von  
\*Hsi-Jen Chen  
31. 05. 1981  
geboren am 31. 05. 1981 in Taipei

Tag der Verteidigung: 11.11.2014

Mentor (Wissenschaft): Prof. Dr. Siegfried Gronert  
Mentor (Praxis): Prof. Wolfgang Sattler  
Gutachter (Wissenschaft): Prof. Dr. Sven Bertel  
Gutachter (Praxis): Andreas Papenfuss

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Ergebnisse der theoretischen Forschung.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Design   type right !.....</b>	<b>7</b>
2.1 Spezifische Probleme in allen Kulturen.....	9
2.2 Kulturell unterschiedliche Probleme.....	13
2.3 Idee Vorstellen: Zwei Schwerpunkte.....	19
2.4 Umsetzung 1: Layout Planen.....	20
2.5 Umsetzung 2: App für Usability Test.....	29
2.6 Usability Test.....	42
2.7 Ergebnis und Analyse.....	44
2.8 Zusammenfassung.....	49
<b>3. Design   Kontakte-Bündel.....</b>	<b>50</b>
3.1 Allgemein gültige Probleme.....	51
3.2 Probleme in Kulturen.....	55
3.3 Integrationsmöglichkeit.....	56
3.4 Konzept der App.....	57
3.5 Beispiel für das Konzept der App.....	62
3.6 UI und Funktionen der App.....	66
<b>Literaturen.....</b>	<b>70</b>

# 1. Ergebnisse der theoretischer Forschung

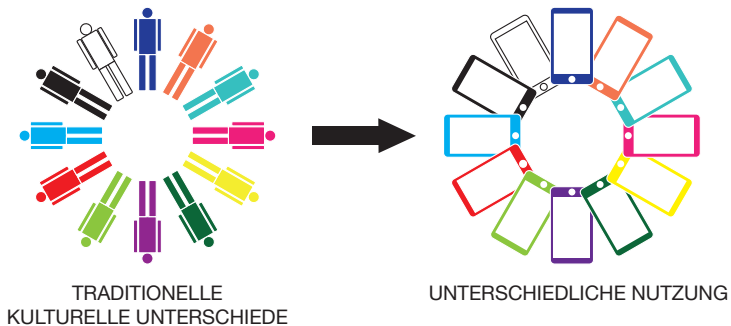
Während aufgrund der Ergebnisse in dem theoretischen Teil meiner Arbeit in den untersuchten Kulturen mehr Gemeinsamkeiten als Unterschiede bei der Nutzung des Smartphones vorliegen, und während die Nutzung des Smartphones zur Konvergenz tendieren, existieren immer kulturelle Unterschiede, die niemals verschwinden werden, z. B. Sprachen und Schriftzeichen. Aus diesen Gründen werden drei entscheidende Faktoren zusammengefasst, deren Zusammenwirkungen dafür verantwortlich sind, dass die Nutzung des Smartphones in den verschiedenen Kulturen zum Teil identisch und zum Teil unterschiedlich sind. Diese drei Faktoren sind:

- 1. Traditionelle kulturelle Unterschiede**
- 2. Menschliche Natur und menschliche Universalität**
- 3. Lebensbedingungen im jeweiligen Land**

## **1. Traditionelle kulturelle Unterschiede**

Der erste Faktor sind die traditionellen kulturellen Unterschiede. Innerhalb einer nationalen Gruppe von Menschen existieren trotz Globalisierung mehr oder weniger erkennbare Merkmale, die sehr fest im Leben sowie in der Gesellschaft verankert sind, z. B. Werte, Philosophie, Art und Weise im Denken, soziale Strukturen usw., und diese unterscheiden sich in gewissem Maße von denen anderer Gruppen.

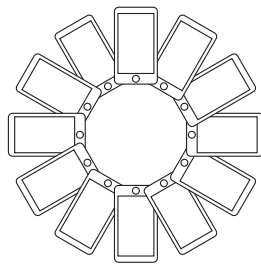
Obwohl nach den Auffassungen von Bhabha (2000) und Welsch (1994) zur Definition der heutigen Kultur sich diese ständig verändert und niemals als Einheit betrachtet werden soll, liegen die kulturellen Unterschiede zwischen den westlichen



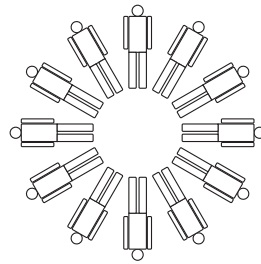
Ländern und den asiatischen Ländern in der Realität offensichtlich vor. Solche Unterschiede sind in der Fachliteratur vielfach besprochen worden, (vgl. die Arbeiten von Hall, 1977; Hampden-Turner & Trompenaars, 1997; Hofstede, Hofstede & Minkov, 2010; Nisbett, 2004; Walker, Walker & Walker, 2002) und meine Forschungsergebnisse haben ebenfalls die Unterschiede bei der Nutzung des Smartphones, die teilweise durch die traditionellen kulturellen Unterschiede verursacht worden sind, festgestellt, z. B. „stärkere kommunikative Bedeutung bei Chinesen und Taiwanesen“, „stärkere Bedeutung als Gegenstand der Selbstrepräsentation bei Chinesen und Taiwanesen“ und „ausgeprägtere Technikfaszination bei Chinesen und Taiwanesen“. Aus diesem Grund ist es unstrittig, dass die traditionellen kulturellen Unterschiede heutzutage existieren und sich auf das tägliche Leben in den jeweiligen Kulturen auswirken.

Wir können diese in Bezug auf die Nutzung des Smartphones als eine Orientierung betrachten, die die Nutzung des Smartphones in den Kulturen in eine unterschiedliche Richtung führt. Mit anderen Worten, die traditionell kulturellen Unterschiede sind ein Hauptgrund dafür, dass Smartphones unterschiedlich benutzt werden. Dies wird hier als der erste Faktor bezeichnet.





IDENTISCHE NUTZUNGEN



MENSCHLICHE  
NATUR UND UNIVERSALITÄT

## 2. Menschliche Natur und menschliche Universalität

Im Gegensatz zum ersten Faktor beinhaltet der zweite Faktor eine Orientierung, die eine Reihe identischer Nutzungen des Smartphones verursacht.

Bei seinen Untersuchungen zur Produktwahrnehmung verweist Norman (2005) auf drei unterschiedliche Konzepte: „Visceral Design“, „Behavioral Design“ und „Reflective Design“. Davon bezieht sich „Visceral Design“ auf die Erscheinung des Produkts, jedoch bezieht sich das Konzept tatsächlich auf die menschliche Natur. Dazu sagt Norman „Visceral design is what nature does.“ (ebd., S. 65) und „The principles underlying visceral design are wired in, consistent across people and cultures. If you design according to these rules, your design will always be attractive, even if somewhat simple.“ (ebd., S. 67) Auch sagt Hofstede (2010, S. 4–7) :

*Human nature is what all human beings, from the Russian professor to the Australian aborigine, have in common: it represents the universal level in one's mental software. It is inherited within our genes; within the computer analogy it is the "operating system" that determines our physical and basic psychological functioning. [...] the need to associate with others and to play and exercise oneself [...] all belong to this level of mental programming.*

Darüber hinaus behauptet die Apparatgeist-Theorie, dass die Nutzung des mobilen Gerätes ungeachtet der unterschiedlichen Kulturen in Richtung Übereinstimmung tendiert, weil diese Theorie auf der menschlichen Universalität des „Ständig-im-Kontakt-Bleiben“ (perpetual contact) beruht. (Campbell, 2007; Katz & Aakhus, 2002, S. 307, 313–317).

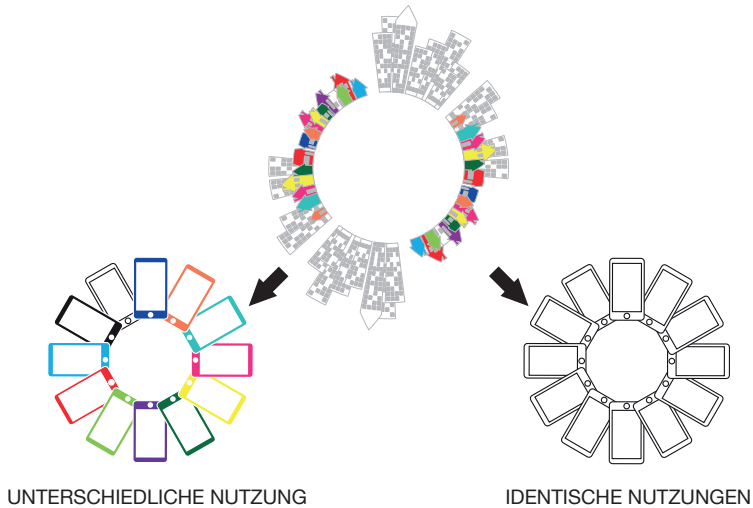
Durch die obigen Auffassungen wird die menschliche Universalität in Bezug auf die Nutzung des Smartphones als eine weitere Orientierung verstanden, die aber die Nutzung des Smartphones in den verschiedenen Kulturen in eine gemeinsame Richtung, nämlich hin zur Übereinstimmung, drängt.

### **3. Lebensbedingungen im jeweiligen Land**

Die Lebensbedingungen im eigenen Land werden als der dritte Faktor bezeichnet. Lebensbedingungen im eigenen Land hängen von vielen Aspekten ab, z. B. Wirtschaft, Politik, Verbreitung des Smartphones, Entwicklung der Infrastruktur, Tarife für Telefonate sowie Volumen der Datenübertragung usw. Wegen des günstigen Tarifs sehen die Nutzer des Smartphones in Taiwan mehr Videos über das Smartphone. Wegen der nicht sehr strikten Politik zum Urheberrecht können die Nutzer in China mehr E-Books am Smartphone lesen. Wegen der sehr verbreiteten Computerspiele halten die chinesischen und taiwanesischen Befragten Games am Smartphone für wichtiger als die Deutschen. Für die chinesischen und taiwanesischen Studenten in Weimar ist die Übersetzer-Funktion wichtiger als für die deutschen Studenten. Alle diese Unterschiede werden durch bestimmte Lebensbedingungen verursacht.

Lebensbedingungen im eigenen Land sind keineswegs statisch, sondern können sich zeitlich je nach Situation verändern, weil heutzutage die Mehrzahl der Länder miteinander in vielen Bereichen kontinuierlich verflochten sind (vgl. das Konzept der transkulturellen Lebensform von Welsch, 1994),

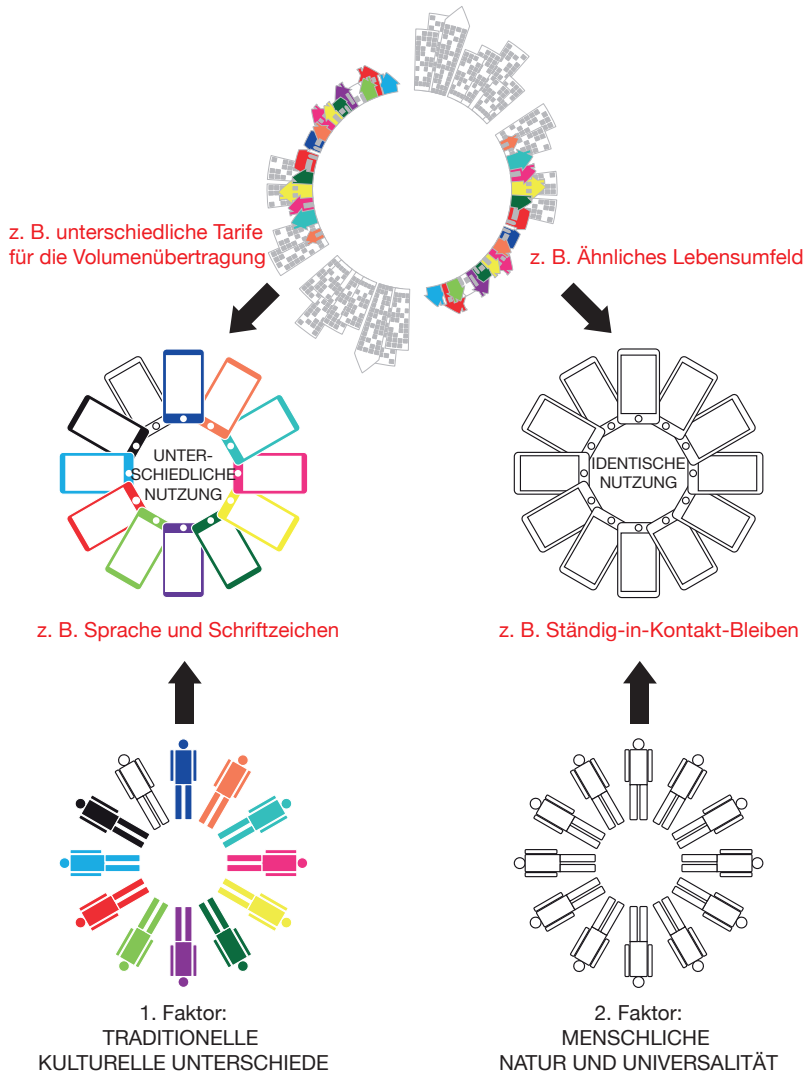
## LEBENSBEDIENGUNG IM JEWEILIGEN LAND



auch weil sich die Länder in der Welt andauernd entwickeln. In China zum Beispiel haben sich die Lebensbedingungen aufgrund des wirtschaftlichen Aufschwunges in den letzten Jahren dramatisch verändert, besonders in den großen Städten. Die westlichen Kulturen beeinflussen dabei stark die chinesische Gesellschaft. Dagegen verändern sich die deutschen Lebensbedingungen zwar langsam, aber kontinuierlich. Aspekte vieler Kulturen dringen in die deutsche Gesellschaft ein, z. B. die chinesische Küche, Feng Shui und chinesische Philosophien werden immer populärer in Deutschland.

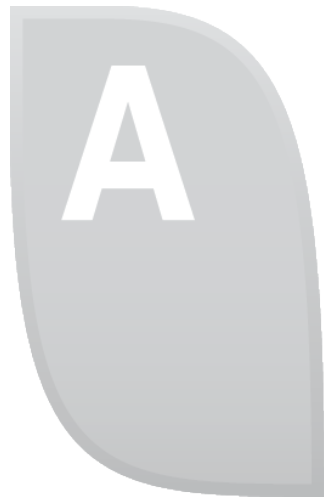
Da Lebensbedingungen im jeweiligen Land dynamisch und wandelbar sind, sollten sie in Bezug auf die Nutzung des Smartphones nicht als ein festgelegter Faktor betrachtet werden, sondern als ein variabler Faktor.

3. Faktor:  
LEBENSBEDIENGUNG IM JEWEILIGEN LAND

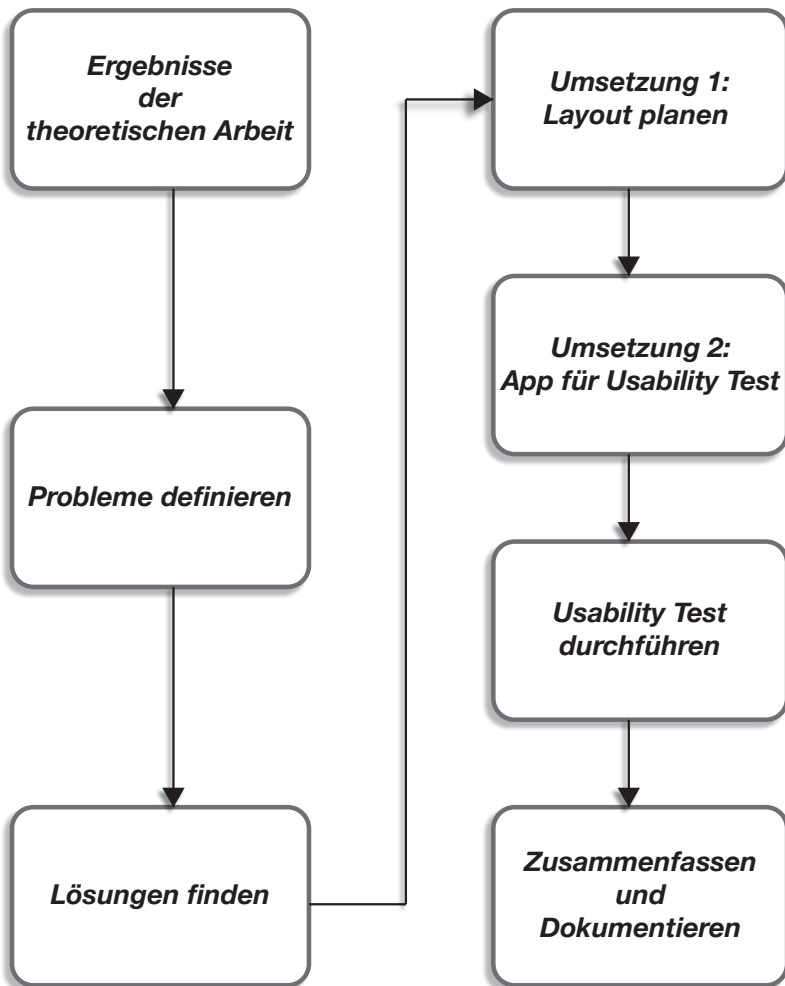


## 2. Design | type right !

Viele Probleme bei der Bedienung der Smartphones sind für die Benutzer in allen Kulturen gleich. Diese rühren von der menschlichen Universalität her. Aber wegen der jeweils anderen Sprachen und Schriftzeichen gibt es auch Probleme, die für jede Kultur je unterschiedlich sind.

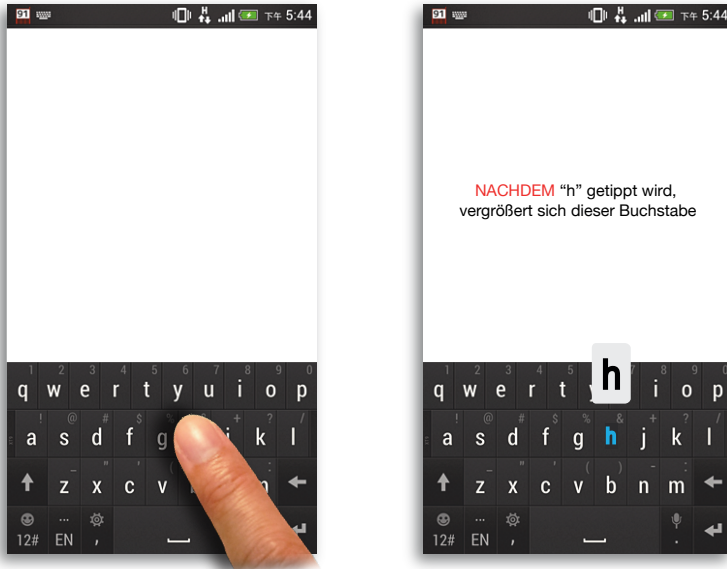


## Ablauf des Entwurfs



## 2.1 Spezifische Probleme in allen Kulturen

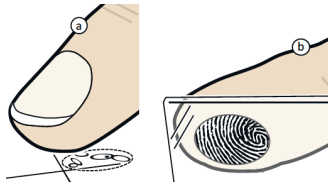
### 2.1.1 Verdeckte Taste/Buchstaben



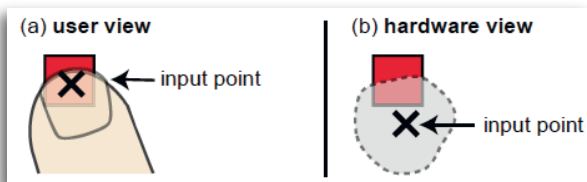
Es gibt zwei spezifische Probleme beim Tippen für alle Benutzer in allen Kulturen. Das erste Problem sind die verdeckten Tasten/Buchstaben, und zwar verdeckt der Finger den Buchstaben, den man tippen möchte. Damit man weiß, welcher Buchstabe getippt wird, vergrößert sich der getippte Buchstabe. Aber dieses visuelle Feedback taucht erst nach dem Tippen auf.

### 2.1.2 Offset beim Tippen

Das andere Problem für alle Benutzer ist das Offset. Hier bedeutet das Offset eine Abweichung zwischen dem, was man sieht und dem, was man trifft. Weil der Finger die Taste, die man tippen möchte, völlig verdeckt, ist der tatsächlich getroffene Punkt am Touchscreen weder genau sichtbar noch berührbar. Und normalerweise trifft man eigentlich nicht, wohin man drücken will.

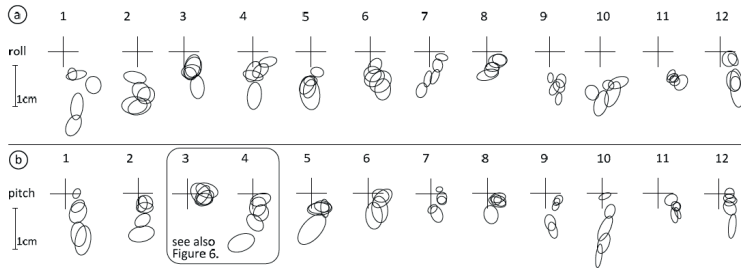


Offset beim Tippen (Holz & Baudisch, 2010)



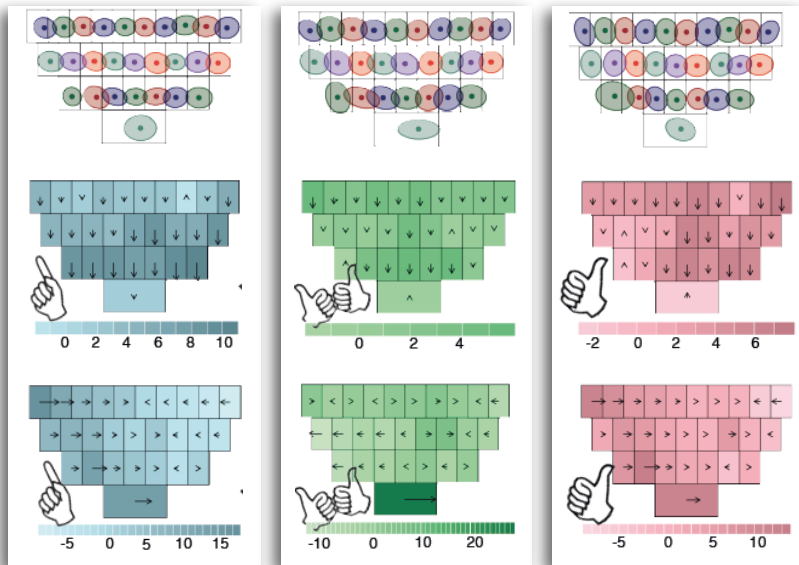
Tippen und sehen (Vogel & Baudisch, 2007)





Offset beim Tippen (Holz & Baudisch, 2010)

Man möchte normalerweise die Taste in der Mitte drücken, aber tatsächlich trifft man die Taste rechts unten oder links unten, je nach Tasten und Art und Weise der Bedienung. Die Abbildung zeigt, wie Offset beim Tippen aussieht. Diese Ergebnisse wurden durch viele Untersuchungen bestätigt. (Azenkot & Zhai, 2012; Henze, Rukzio & Boll, 2011, 2012; Holz & Baudisch, 2010; Potter, Weldon & Shneiderman, 1988; Sears & Shneiderman, 1991; Vogel & Baudisch, 2007)

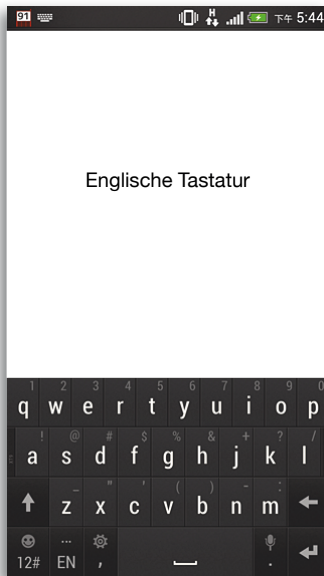


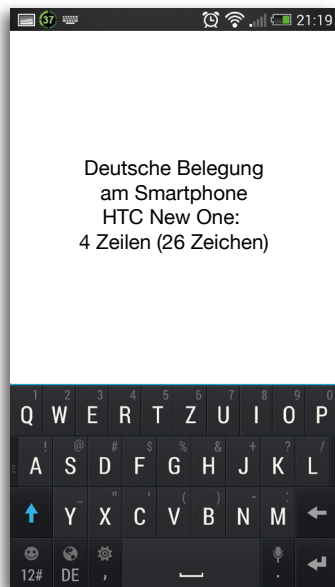
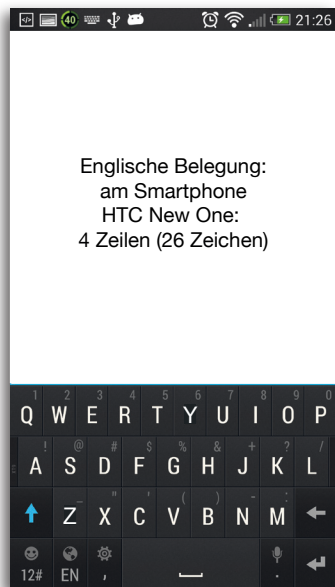
Unterschiedliches Offset beim Tippen (Azenkot & Zhai, 2012)

## 2.2 Kulturell unterschiedliche Probleme

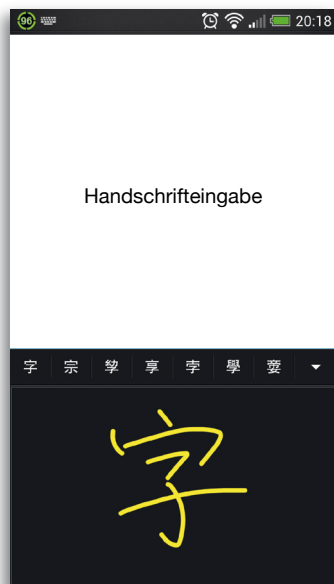
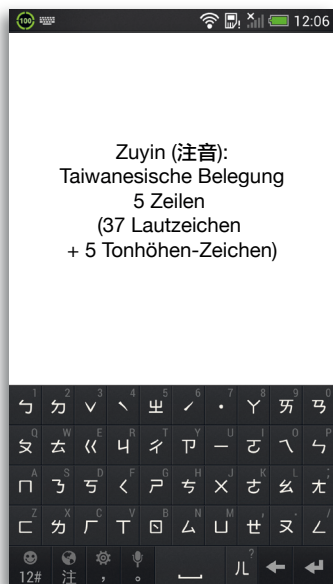
### 2.2.1 Unterschiedliche Tastaturbelegung

Die vorgenannten Probleme, nämlich verdeckte Buchstaben und Offset beim Tippen, können wegen der Sprachen bzw. der Schriftzeichen in manchen Kulturen noch extremer sein, z. B. in Taiwan. Aufgrund der Sprache und der Schriftzeichen entwickelte eine bestimmte Kultur auch eine entsprechende Tastaturbelegung, und diese Belegung unterscheidet sich von der anderer Kulturen.





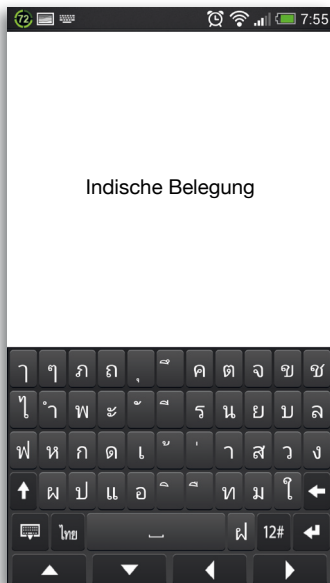
Die Bildschirmtastaturen in den westlichen Kulturen haben ca. 26 Zeichen, und diese Tastaturen bestehen immer aus 4 Zeilen.



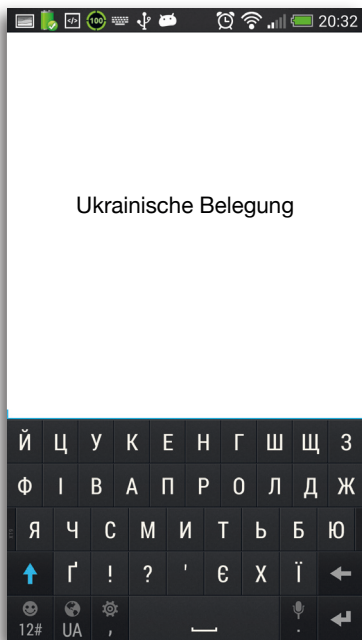
In Vergleich dazu ist die Zuyin-Belegung, die die meisten Taiwaner am Computer und auch am Smartphone benutzen, sehr eng. Zuyin besteht aus 37 Lautzeichen plus 4 Tonhöhen-Zeichen. Deswegen braucht Zuying 5 Zeilen, um alle Zeichen auf der Bildschirmtastatur eines Smartphones anzuzeigen. Die Tasten der Zuyin-Belegung auf dem Smartphone sind deutlich kleiner und enger als bei der alphabetischen Belegung. Deshalb wird in Taiwan oft die Handschrifteingabe benutzt.

## 2.2.2 Tastaturbelegung in den anderen Kulturen

Neben Taiwan sind auch andere Länder und Kulturen vom gleichen Problem betroffen!









## 2.3 Idee Vorstellen: Zwei Schwerpunkte

Um die Bildschirmtastatur zu verbessern, versucht **type right !** die beiden besagten Probleme beim Tippen zu lösen. **type right !** hat zwei Schwerpunkte:

### 1. Geänderte Positionen der Buchstaben und Zeichen:

Alle Buchstaben befinden sich links oben, damit man beim Tippen die Buchstaben, die man drücken will, noch etwas sehen kann.

### 2. Geänderte Form der Taste:

Die Form der Tasten kann die Fehler vermeiden, die durch das Offset beim Tippen verursacht werden.



## 2.4 Umsetzung 1: Layout Planen

### 2.4.1 Versuche unterschiedlicher Layouts



Um die Idee zu realisieren, müssen die Form der Tasten, die Position der Buchstaben und das ganze Layout der Tastatur konkret definiert werden.

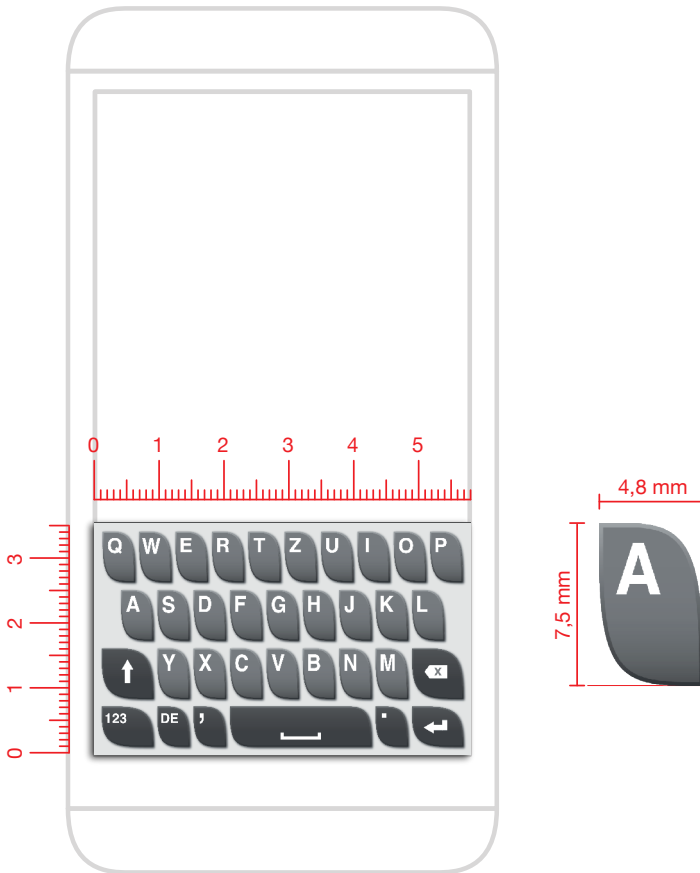
Über das Thema zur Größe des Ziels (Eng. Target) am Touchscreen werden in vielen Forschungen diskutiert. (Brewster, 2002; Mizobuchi, Mori, Ren & Michiaki, 2002; Parhi, Karlson & Bederson, 2006; Park, Han, Park & Cho, 2008). Darüber hinaus schlägt iOS Human Interface Guidelines 2010 vor, dass ein Ziel (Target) am iPhone nicht kleiner als 6,47mm X 6,47 mm sein sollte. Die Größe der Tasten der Buchstabentastatur des iPhones 5 ist aber nur 6 mm X 3,9 mm.

Um meine alternative Bildschirmstastatur zu optimieren, werden unterschiedliche Layouts, Formen der Tasten und Änderungen der Positionen der Buchstaben an einem 1:1 Modell getestet.



## 2.4.2 Größe von **type right** !

Als Ergebnis zahlreicher Tests wird das Layout der Tastatur festgelegt. Die Größe jeder Buchstabentaste im Entwurf ist 7,5 mm X 4,8 mm. Diese Einstellung basiert auf dem Smartphone, HTC New One, das in meiner Forschung verwendet wurde.





## 2.4.3 Für die unterschiedlichen Bedienungen

Für die rechte Hand



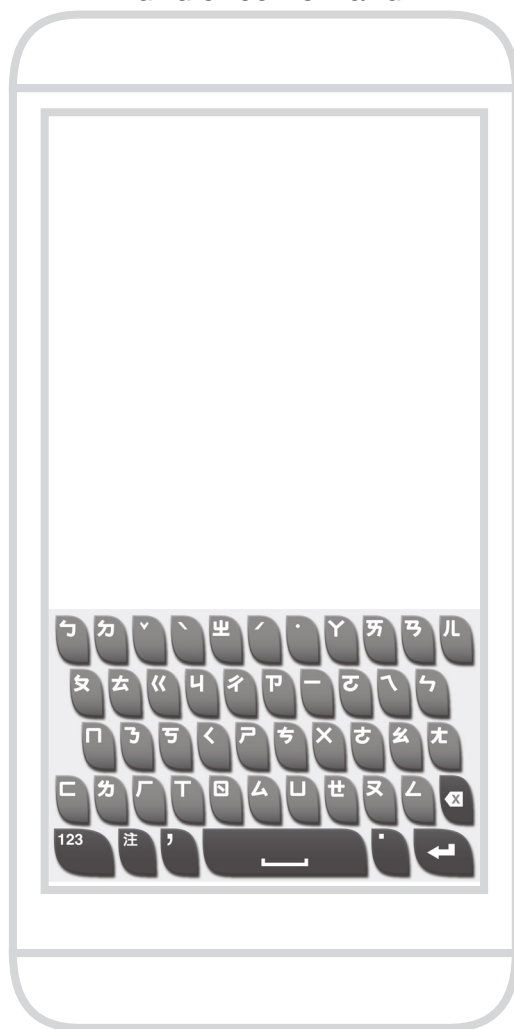
Für zwei Daumen



Für die linke Hand

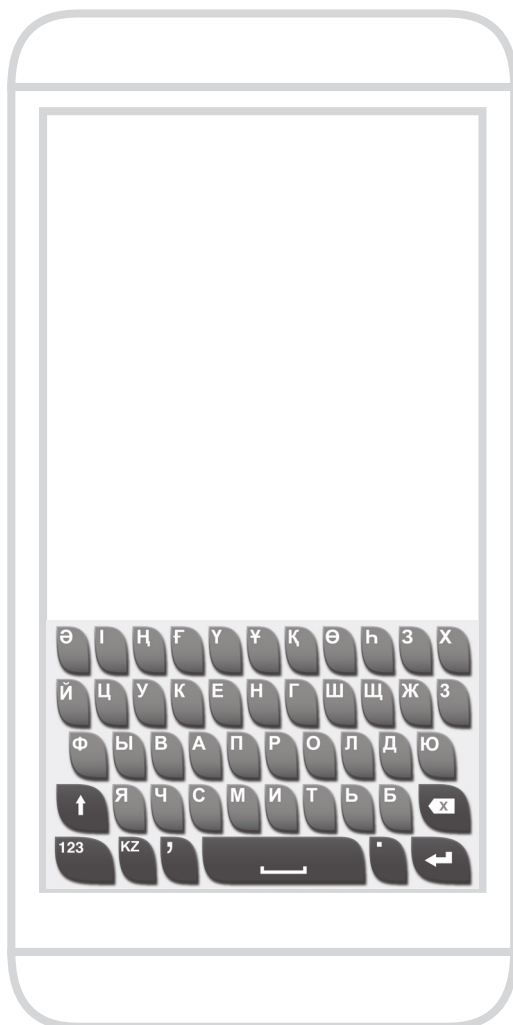


# Zuyin Belegung für die rechte Hand

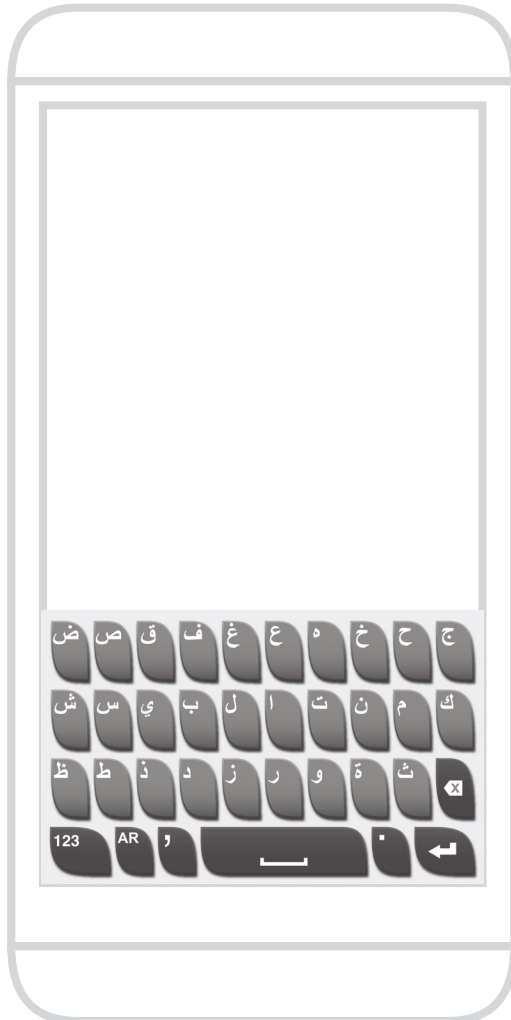




## kasachische Belegung



## Arabische Belegung



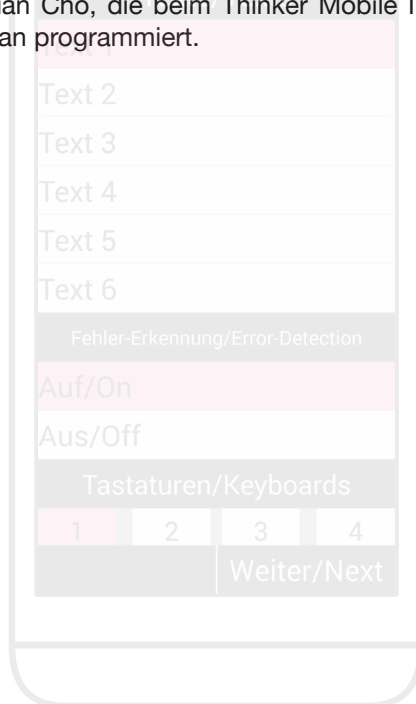
## 2.5 Umsetzung 2: App für Usability Test

### 2.5.1 Zwei Themen für die App

Um die Leistung des Entwurfs zu messen, wird eine App für den Usability Test programmiert, mit der die Performance von **type right !** mit der der Standard-Tastatur verglichen werden kann. Dafür sind folgende Schritte notwendig:

1. Kriterien für die Performance definieren: Was ist zu messen?
2. User Interface der App entwerfen: Wie funktioniert die App ?

Nachdem die Kriterien festgelegt und das User Interface der App fertig gestellt war, wurde die App von Po-Chi Huang und Chih-Yuan Cho, die beim Thinker Mobile Inc. tätig sind, 2013 in Taiwan programmiert.



## 2.5.2 Kriterien für die Performance

### WPM (words per minute)

Um die Performance einer Eingabemethode zu messen, werden zwei Kriterien standardmäßig verwendet, nämlich die Geschwindigkeit der Texteingabe und die Fehlerrate. (MacKenzie & Soukoreff, 2002)

Unter der Geschwindigkeit der Texteingabe versteht man, wie schnell man Wörter bei einem Gerät über eine Tastatur eingeben kann. Diese Geschwindigkeit wird in CPS (characters per second) oder in WPM (words per minute) gemessen, d. h. wie viele Anschläge per Sekunde man innerhalb einer bestimmten Zeit gemacht hat bzw. wie viele Wörter man innerhalb einer Minute eingeben kann. Beim WPM werden fünf eingegebene Zeichen inkl. Buchstaben, Rücksetzen, Leerzeichen und Satzzeichen als ein Wort gerechnet. Deswegen ist WPM gleich der Anzahl der Anschläge geteilt durch 5 (ein Wort) mal 60 (60 Sekunden). (Gentner, Grudin, Larochelle, Norman & Rumelhart, 1983; MacKenzie & Soukoreff, 2002) Arif und Stuerzlinger (2009) argumentieren jedoch, dass in der Formel für WPM die richtige Anzahl der Anschläge "die Anzahl der Anschläge minus eins" ist. Weil erst nach dem ersten Anschlag die Zeit läuft, sollte der erste Anschlag nicht kalkuliert werden.

$$WPM = \frac{|T|-1}{S} \times 60 \times \frac{1}{5}$$

T = Anzahl der Anschläge, S = Dauer in Sekunde

Formel von WPM (Arif und Stuerzlinger, 2009)

### Genauigkeit (Fehlerrate)

Die Genauigkeit ist das zweite Kriterium für die Performance bei der Texteingabe. Das Messen der Genauigkeit ist jedoch schwierig und kompliziert, weil die Fehlerarten sehr unterschiedlich sind. (Suhm, Myers & Waibel, 1999) Die oft verwendete Methode zum Messen der Fehlerrate heißt *Key Strokes per Character* (KSPC). (Arif & Stuerzlinger, 2009; Soukoreff & MacKenzie, 2003) KSPC wird folgendermaßen berechnet: die reelle Anzahl der Anschläge geteilt durch die Anzahl der Anschläge, die ohne Tippfehler nötig gewesen wären, ist gleich KSPC. Zum Beispiel:

Einzugebender Text: the quick brown

Eingegebener Text: the quix(ein mal Rücksetzen) ck brown

In diesem Beispiel beträgt die Zahl der einzugebenden Anschläge 15, und die reell eingegebene Anzahl der Anschläge beträgt 17, also zwei Anschläge mehr (einmal vertippt und einmal rückgesetzt). Deswegen beträgt die KSPC-Rate in diesem Fall 1,13 (17 durch 15). Die KSPC ist normalerweise größer als 1, nur wenn man keine Fehler gemacht hat, bleibt die KSPC gleich 1. (Soukoreff & MacKenzie, 2003)

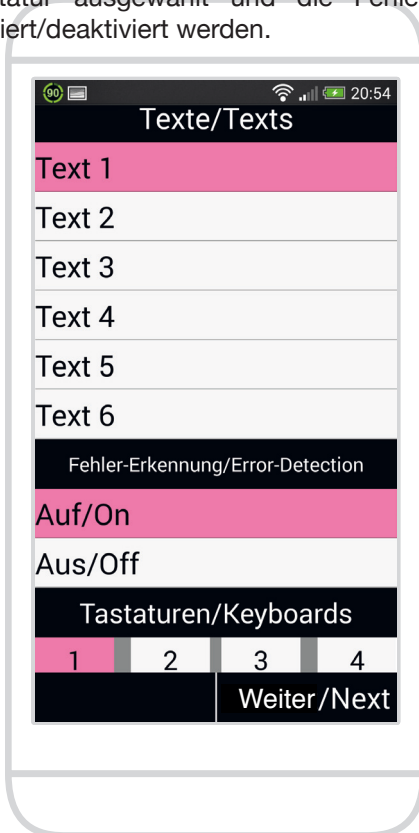
In meiner App wird eine Fehler-Meldungs-Funktion hinzugefügt, deswegen brauchen die Probanden die Fehler nicht zu korrigieren. Daher wird die Fehlerrate in meiner Untersuchung folgendermaßen kalkuliert:

$$\text{Fehlerrate} = \frac{\text{Anzahl der Fehler}}{\text{Anzahl der Anschläge}} \times 100\%$$

## 2.5.3 User Interface der App

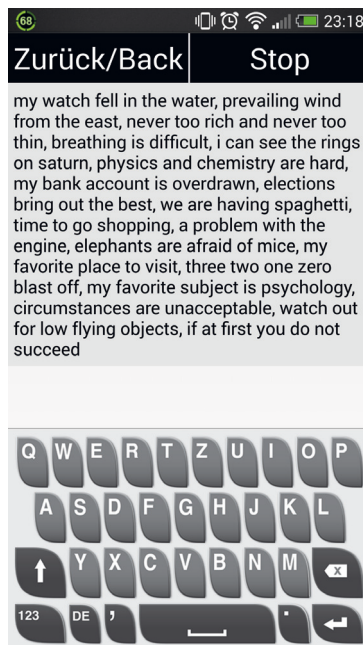
### Ebene 1 | Einstellung

Im Folgenden wird das User Interface der App gezeigt. Die App besteht aus drei Ebenen. Auf der ersten Ebene befinden sich alle Einstellungen. Hier können der einzugebende Text sowie die zu testende Tastatur ausgewählt und die Fehler-Erkennungs-Funktion aktiviert/deaktiviert werden.



### Ebene 1 | Einstellung | Texte:

In der App liegen sechs Texte vor, die die Probanden eingeben können. Die Sätze in diesen Texten wurden nach der Untersuchung von MacKenzie und Soukoreff (2003) ausgewählt. Sie sammelten 500 englische Sätze, in denen alle Zeichen durchschnittlich genauso häufig gezeigt werden. In jedem Text gibt es ca. 500 Zeichen inkl. Leerzeichen. Das Bild unten zeigt den Text 1 als Beispiel.



## Ebene 1 | Einstellung | Fehler-Erkennung:





### Ebene 1 | Einstellung | Fehler-Erkennung:

Das Ziel der Fehler-Erkennung ist die präzise Messung der Fehlerrate. Die Funktion hat drei Schwerpunkte:

#### 1. Automatische Korrektur-Funktion:

Beim Fehler werden die Probanden dazu gezwungen, die Fehler gleich zu korrigieren. Bei der Korrektur brauchen sie nicht zurückzusetzen, sondern müssen einfach den richtigen Buchstabe weiter eingeben. In diesem Fall können andere Fehlerarten vermieden werden, z. B. der Fehler, den man nicht gesehen hat, oder eine Reihe Fehler, für die man viele Korrekturen braucht. Diese Fehlerarten hängen tatsächlich nicht mit der Tastatur zusammen, und was ich messen möchte, ist nur das Vertippen.

#### 2. Visueller Hinweis:

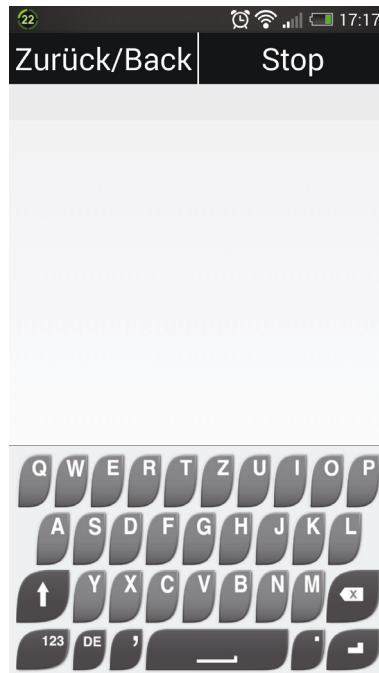
Die eingegebenen Text wird rot angezeigt als ein visuelles Feedback. So werden die Probanden darauf hingewiesen, welche Wörter bereits eingegeben worden sind. Auf diese Weise wird das Verrutschen der Augen beim Abschreiben des Texts vermieden, was zu Fehlern führen würde, die nichts mit der Tastatur zu tun hätten.

#### 3. Akustische Fehler-Meldung

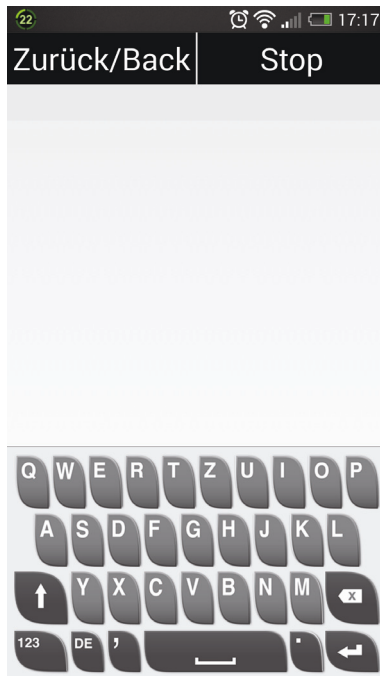
Bei einem Fehler gibt es eine akustische Fehler-Meldung, um die Probanden sofort auf den aktuellen Fehler aufmerksam zu machen. In diesem Fall kann das Problem vermieden werden, dass die Probanden unabsichtlich zu viele Fehler machen.

### Ebene 1 | Einstellung | Tastaturen

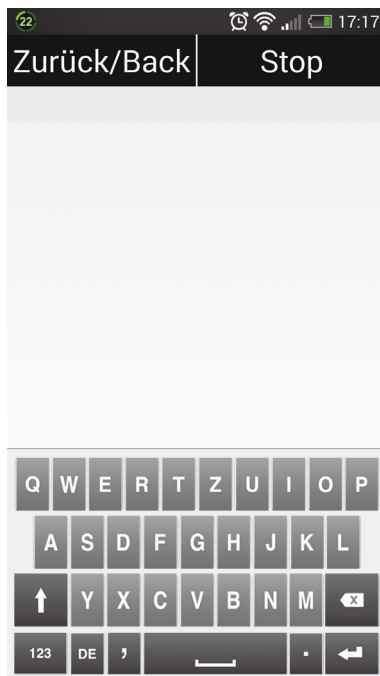
Es gibt vier Tastaturen in der App. Die zweite Tastatur ist eine Standardtastatur. Die Form der Tasten in der zweiten Tastatur sind viereckig und alle Buchstaben sind in der Mitte.



Tastatur 1  
(für die rechte Hand)



Tastatur 3  
(für die linke Hand)



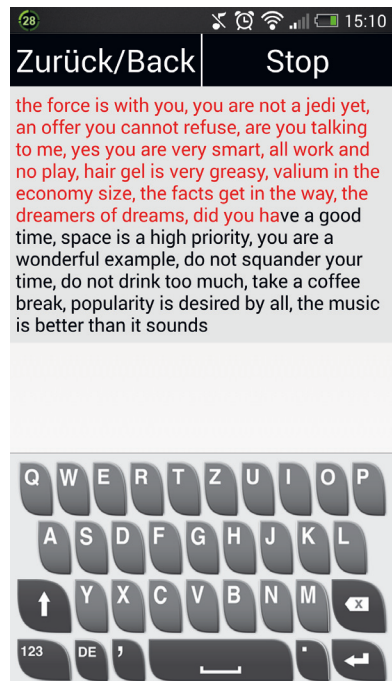
Tastatur 2



Tastatur 4  
(für zwei Daumen)

## Ebene 2 | Texte Eingeben

Das Bild unten zeigt die zweite Ebene des User Interfaces. Hier müssen die Probanden den Text abschreiben. Wie der letzte Abschnitt erwähnt, gibt es beim Eingeben die automatische Korrektur-Funktion, die akustische Fehler-Meldung und den visuellen Hinweis (eingegebene Wörter=rot). Die Probanden müssen ca. 500 Zeichen (ca. 12 Zeilen am Bildschirm) eingeben, und nachdem alle Zeichen eingegeben wurden, wird das Ergebnis automatisch gezeigt. Wenn man dazwischen die Taste „STOP“ tippt, wird der Test abgebrochen und das Ergebnis auch gleich gezeigt.



### Ebene 3 | Ergebniss

Auf der dritten Ebene der App wird die Performance jedes Probanden gezeigt. WPM und die Fehlerrate sind die zwei Hauptkriterien, die danach durch die statistische Methode, z. B. ANOVA, analysiert werden, um festzustellen, ob die Leistung der neuen Tastatur besser als die der Standardtastatur ist.

Ergebniss/Result	
Anzahl der Anschläge/Number of keystrokes	320
Dauer/Duration:	183
WPM (words per minute):	20
Anzahl der Fehler/Number of Errors:	11
Fehlerrate/Error-Rate:	3.438%
Ich danke Ihnen/Thank you 謝謝您	
Bauhaus-University Weimar   Gestaltung   Hsi-Jen Chen	
Fertig/Finish	

## **2.6 Usability Test**

### **2.6.1 Auswahlkriterien der Probanden**

Es gibt zwei Bedingungen, die die Probanden erfüllen müssen.

1. Rechtshänder:

Weil in diesem Test nur die Performance der Tastatur 1 (für die rechte Hand) und die der Tastatur 2 miteinander verglichen werden, müssen die Probanden daran gewöhnt sein, das Smartphones mit rechts zu bedienen.

2. WPM größer als 15:

Damit es keine zu großen Unterschiede zwischen den Probanden gibt bei der Fähigkeit, Texte am Touchscreen einzugeben, müssen die Probanden mit der Bildschirmtastatur vertraut sein und diese benutzt haben. Weiterhin muss ihr WPM bei einem vorläufigen Test größer als 15 sein.



## 2.6.2 Ablauf des Usability Tests

	Inhalt und Ziel	Dauer
0	Ich stelle mich der Probanden vor, und erkläre, worum es im Test geht, wie der ganze Test abläuft, wie die App funktioniert und was gemessen wird.	3 Min.
1	Damit die Probanden einerseits die App und die Tastaturen kennenlernen und sich daran gewöhnen können, und andererseits die Bedingung der Probanden für den Test erfüllen, müssen sie einen vorläufigen Test machen, indem sie einen Text eingeben.	5 Min.
2	Die Probanden wählen selbst für die jeweiligen zu testenden Tastaturen von Text 1 bis Text 6 einen Text aus. Dann geht der Test los.	1 Min.
3	Die Probanden nutzen die erste Tastatur, um einen Text einzugeben	5 Min.
4	Die Probanden machen eine kleine Pause.	1 Min.
5	Die Probanden nutzen die zweite Tastatur, um einen Text einzugeben	5 Min.
6	Am Ende müssen die Probanden kurz darüber reden, welche Tastaturen besser zum Tippen ist, und warum sie sich vertippt haben.	5 Min.
7	Danksagung	1 Min.
Insgesamt: ca. 26 Min.		

## **2.7 Ergebnis und Analyse**

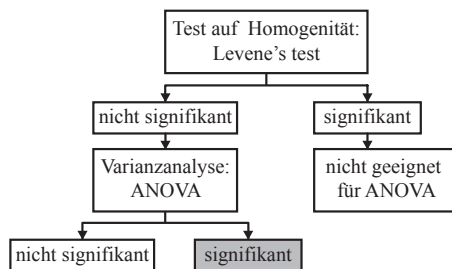
### **2.7.1 Gesammelte Daten**

28 Probanden nahmen an diesem Usability Test teil. Insgesamt wurden 8881 Anschläge auf der Tastatur 1 sowie 8702 Anschläge auf der Tastatur 2 gezählt. Durchschnittlich gab jeder Proband 317,179 Zeichen mit Tastatur 1 ein und 310,786 Zeichen mit der Tastatur 2.

## 2.7.2 Analysemethode

Zur Analyse der gesammelten Daten wurde die statistische Methode der Varianzanalyse, ANOVA, verwendet. Die Varianzanalyse ist ein statistisches Verfahren zum Überprüfen, ob die Stichproben aus Grundgesamtheiten (populations) die gleichen Mittelwerte haben (Hair, Black, Babin, Anderson & Tatham, 2005, S. 383–457). Durch ANOVA wurden in dieser Analyse die Mittelwerte von WPM und Fehlerrate der Tastatur 1 und der der Tastatur 2 miteinander verglichen, damit die Performances der beiden Tastaturen festzustellen.

Vor der Durchsetzung der Varianzanalyse steht noch ein Schritt, nämlich der Test auf Homogenität. Die Voraussetzung für eine Varianzanalyse ist es, dass die Varianzen der Stichproben von Gruppen homogen sein müssen. (Hair, Black, Babin, Anderson & Tatham, 2005, S. 383–457) Wenn die Varianzen zwischen den Probanden nicht homogen sind (wenn der Test auf Homogenität „signifikant“ ist), sollte die Varianzanalyse nicht weiter durchgeführt werden, weil diese Signifikanz der Homogenität bedeutet, dass die Unterschiede der Standardabweichung innerhalb der jeweiligen Gruppe so groß sind, sodass diese Mittelwerte nicht geeignet sind, miteinander verglichen zu werden. In diesem Fall ist es nicht durch diese Dateien beurteilbar, ob die Mittelwerte zwischen den Gruppen unterschiedlich oder identisch sind. Die typischen Verfahren für „ANOVA“ ist „Levene’s test“, um Homogenität festzustellen. (Ebd.)



Ablauf von ANOVA

## 2.7.3 Ergebnis für WPM

### Mittelwerte

WPM			
Tastatur 1		Tastatur 2	
Mean	S. D.	Mean	S. D.
22,252	2.404	20,756	2.61

### Test auf Homogenität

Levene's Test	
Levene Statistic	Significance
0.422	0,519

### ANOVA-Test

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Significance
Between Groups	31,343	1	31,343	4,977	0,030
Within Groups	340,097	54	6,298		
Total	371,440	55			

In Bezug auf WPM ist der Test auf Homogenität nicht signifikant, und der ANOVA-Test ist signifikant  $F(1, 54)=4,977$ ,  $p<,05$ . D. h. die Mittelwerte von WPM der beiden Tastaturen unterscheiden sich voneinander. Der Mittelwert (22,252) von WPM der Tastatur 1 ist signifikant größer als der Mittelwert (20,756) von WPM der Tastatur 2.

## 2.7.4 Ergebnis für Fehlerrate

### Mittelwerte

Fehlerrate			
Tastatur 1		Tastatur 2	
Mean	S. D.	Mean	S. D.
3,449	2,704	5,228	3,782

### Test auf Homogenität

Levene's Test	
Levene Statistic	Significance
3,852	0,055

### ANOVA-Test

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Significance
Between Groups	44,317	1	44,317	4,099	0,048
Within Groups	583,775	54	10,811		
Total	628,092	55			

In Bezug auf die Fehlerrate ist der Test auf Homogenität nicht signifikant, und der ANOVA-Test ist signifikant  $F(1, 54)=4,099$ ,  $p<,05$ . D.h. die Mittelwerte von Fehlerrate der beiden Tastaturen unterscheiden sich voneinander. Der Mittelwert (3,499%) der Fehlerrate der Tastatur 1 ist signifikant niedriger als der Mittelwert (5,228%) der Fehlerrate der Tastatur 2.

## 2.7.5 Feedback der Probanden

Das Ergebnis der statistischen Analyse ist signifikant. Mit der Tastatur 1 gibt man Zeichen schneller ein und macht weniger Fehler. Das Feedback der Probanden ist auch positiv. Die meisten Probanden berichteten, dass beim Eingeben die Tastatur 1 eindeutig besser und bequemer ist als die Tastatur 2. Der Hauptgrund dafür ist der Abstand zwischen den Tasten. Sie finden, im Vergleich zum Tastenabstand auf der Tastatur 2 ist der auf der Tastatur 1 groß, sodass man sich weniger vertippt.

Die folgende Abbildung zeigt gleichzeitig die Form der Tasten auf den beiden Tastaturen. Die Oberfläche der Tasten auf der Tastatur 1 ist kleiner als die der Tasten auf der Tastatur 2, jedoch sind die Höhe und die Breite jeder Taste auf den beiden Tastaturen gleich. Die Tastenabstände auf der Tastatur 1 sind nur teilweise durch die Formänderung der Tasten größer als die auf der Tastatur 2, und die Probanden waren mit den größeren Abständen zufrieden.

Das Ergebnis macht deutlich, dass der Abstand zwischen den Tasten genauso wichtig ist wie die Größe der Tasten für das Layout einer Bildschirmtastatur .



## 2.8 Zusammenfassung

Aus dieser Untersuchung können die folgenden Schlussfolgerungen gezogen werden:

1. Die Performance von **type right !** ist in Bezug auf WPM sowie auf die Fehlerrate besser als die der Standardtastatur.
2. Die meisten Probanden finden, dass beim Eingeben die Tastatur **type right !** sicherer und bequemer ist als die Standard-tastatur.
3. Viele Probanden finden, dass der Abstand zwischen den Tasten eine große Rolle für das Layout einer Tastatur spielt. Man bevorzugt einen großen Anstand zwischen den Tasten.

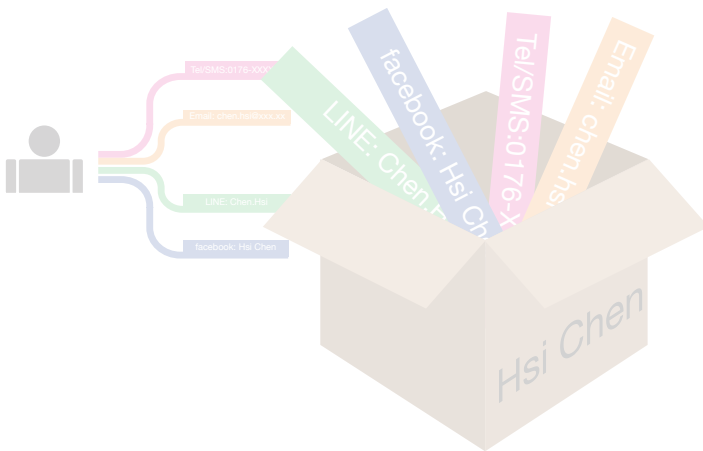
### Ausblick in die Zukunft

Die westliche Belegung der Tastatur, z. B. QWERTY auf Englisch, QWERTZ auf Deutsch und AZERTY auf Französisch, ist tief verankert und Benutzer sind sehr daran gewöhnt, sodass ein Versuch der Änderung dieser Belegungen nicht viel Sinn für die Performance des Tastatur-Designs macht. (Norman & Fisher, 1982) Dieses Problem der Tastaubelegung könnte in anderen Kulturen noch größer sein, wenn dort die Belegung der Tastatur sehr eng ist, z. B. die Zuyin-Belegung in Taiwan. Deswegen kann die Bildschirmtastatur in allen Kulturen eher durch die Modifikationen der Form der Tasten, der Position der Buchstaben und der Tastenabstände verbessert werden.

Basierend auf dieser Untersuchung soll **type right !** in Zukunft mit unterschiedlichen sprachlichen Belegungen verwendet werden, um zu überprüfen, ob der Entwurf bei den anderen Belegungen auch funktioniert.

### 3. Design | Kontakte-Bündel

Der zweite Entwurf handelt von einem Konzept einer App für die Integrationsmöglichkeit der Kommunikation.

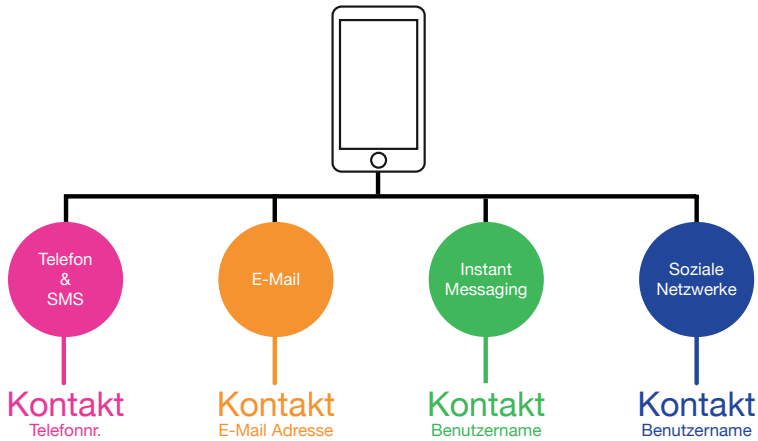




## 3.1 Allgemein gültige Probleme

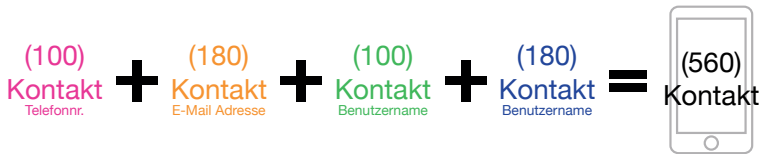
### 3.1.1 Vor der Integration

Heutzutage hat ein Smartphone-Nutzer viele unterschiedlichen Kommunikationskanäle, z.B. Telefonieren, SMS, E-mail, soziale Netzwerke und Instant Messaging. Vor der Integration bestehen alle Kontakte parallel.

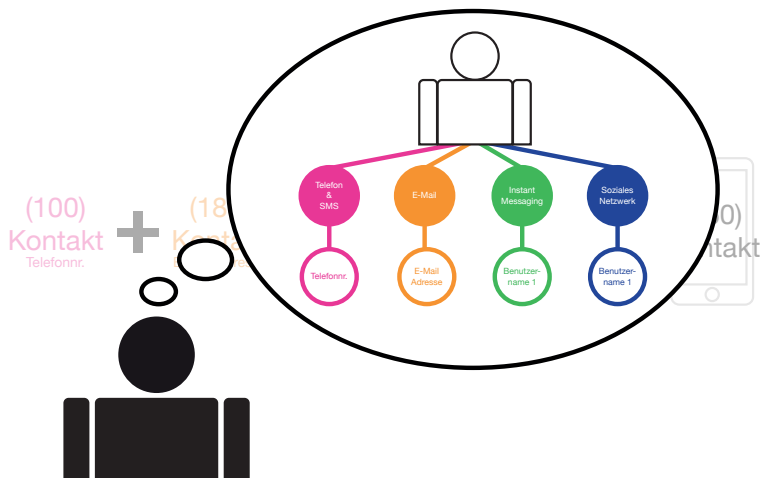


### 3.1.2 Integration in einer App

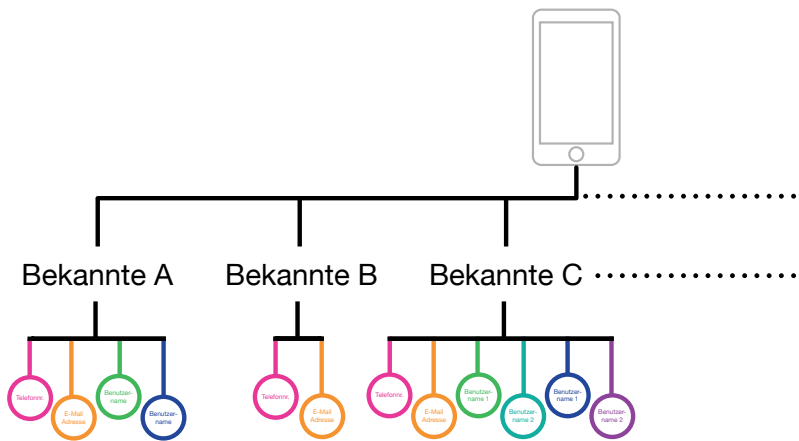
Viele Apps und Funktionen eines Smartphones integrieren alle Kontakte in einer Kontaktliste, sodass sich die Kontakte verdoppeln. Das ist aber nicht hilfreich für die Integration der Kontaktliste, weil...



...man sich in diesem Fall die verfügbaren Kanäle kennen und die Zuordnung trotzdem erkennen muss. Also man muss wissen, wer, beim welchen Kanal, unter welchem Name verfügbar ist.



Idealfall wäre, dass alle Kommunikationskanäle nach Benutzer sortiert werden.



## 3.2 Probleme in Kulturen: Integration nach Benutzern

Bei manchen Apps und Funktionen eines Smartphones werden die Kontakte nach Benutzernamen sortiert, indem die ähnlichen Benutzernamen automatisch erkannt werden. Aber wenn ein Benutzer völlig unterschiedliche Benutzernamen hat, z. B. einen westlichen Name und einen chinesischen Name, ist es schwierig, alle zu ihr/ihm gehörenden Benutzernamen zu erkennen.

Diese Benutzernamen können logischerweise als ein Benutzer kenngezeichnet werden.

Email: chen.hsi@xxx.xx

LINE: Chen.Hsi

Email: chen.hsi@xxx.xx

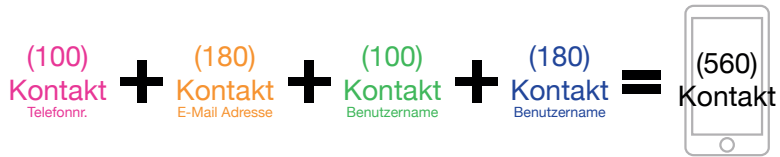
Diese Benutzernamen können NICHT als ein Benutzer kenngezeichnet werden.

facebook: neun0511

LINE: 小玉

## 3.3 Integrationsmöglichkeit

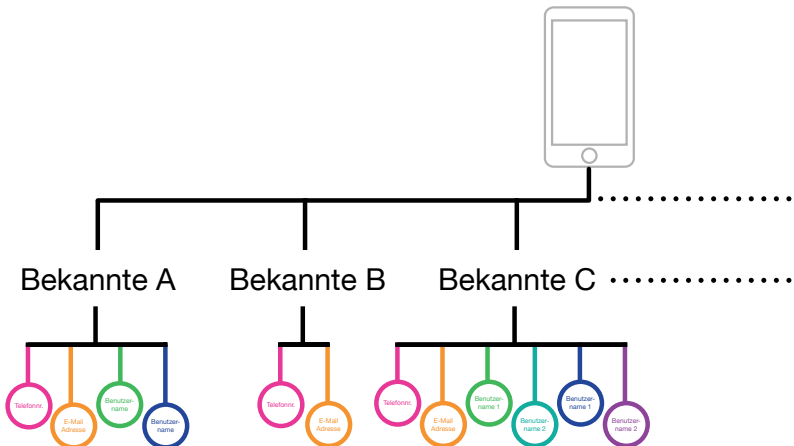
### 3.3.1 Sammeln und Sortieren



Wie werden alle Kontakte



nach Benutzern sortiert?



## 3.4 Konzept der App

### 3.4.1 Schritt 1: Sammeln

Um die Kommunikationskanäle bzw. alle Kontakte in den unterschiedlichen Programmen zu integrieren, habe ich dieses Konzept der App entworfen.

Es gibt vier Schritte zur Integration. Zuerst sammelt die App sowohl alle Kontakte, die der Benutzer bei jedem Kanal hat, als auch die Benutzernamen, die er oder sie im Moment im Smartphone benutzt bzw. angemeldet.

Tel/SMS:0176-XXXXXX

Email: chen.hsi@xxx.xx

LINE: Chen.Hsi

facebook: Hsi Chen

**Benutzername**



**Alle Kontakte**

### 3.4.2 Schritt 2: Bündelung

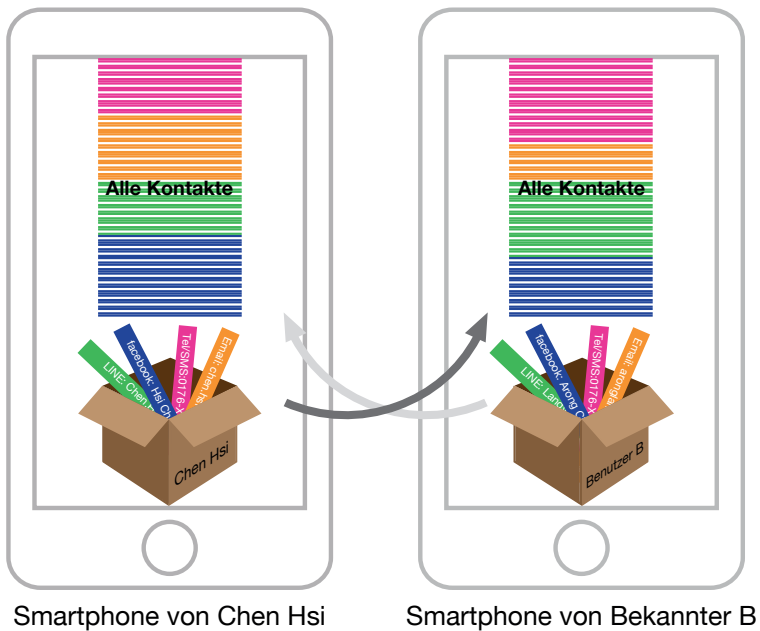
Danach werden Die Benutzernamen, die der Benutzer jetzt im Smartphone benutzt, gebündelt.





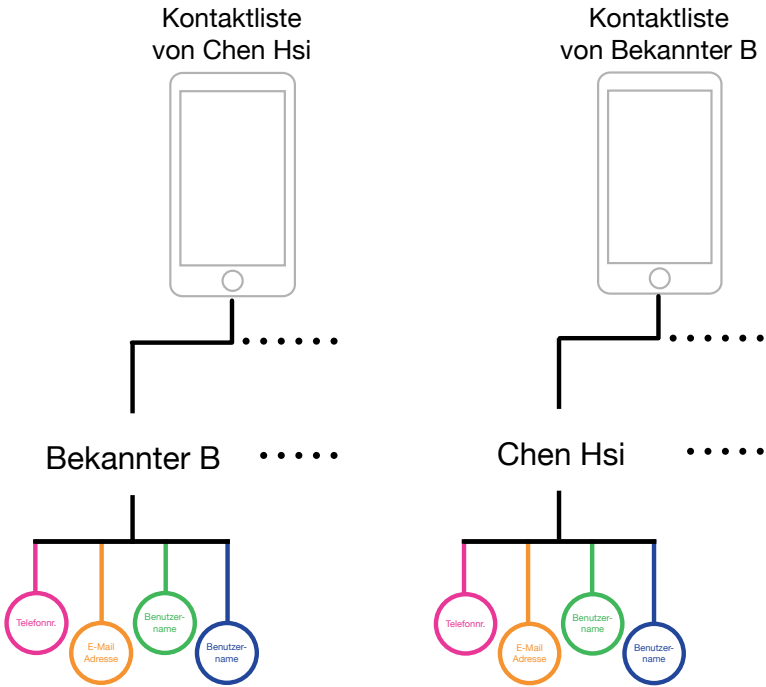
### 3.4.3 Schritt 3: Austauschen

Als der dritte Schritt tauscht die App diese gebündelten Benutzernamen mit den Bekannten aus, die diese App ebenfalls nutzen.



### 3.4.4 Schritt 4: Sortieren

Das Bündel zeigt alle Benutzernamen, die zu einem Benutzer gehören, deswegen können alle Kontakte präzise und effizient auch ungeachtet der Sprache und Schriftzeichen nach Benutzern sortiert werden.



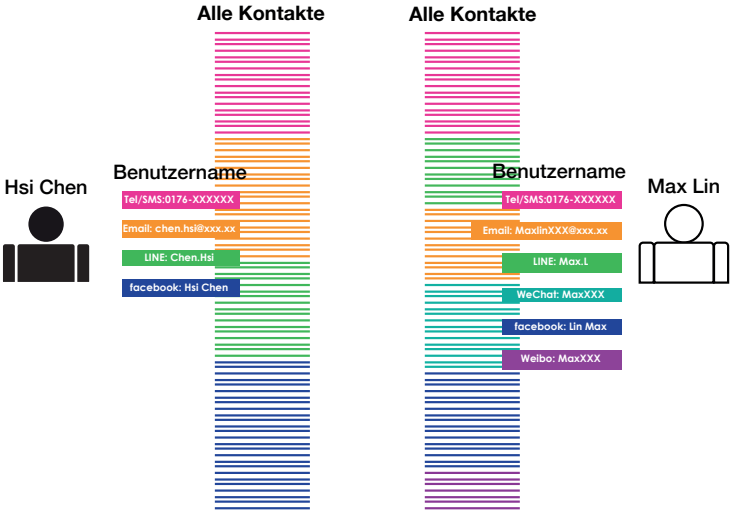
### 3.4.5 Grundgedanke der App

**Sammeln-Bündeln-Austauschen-Sortieren**

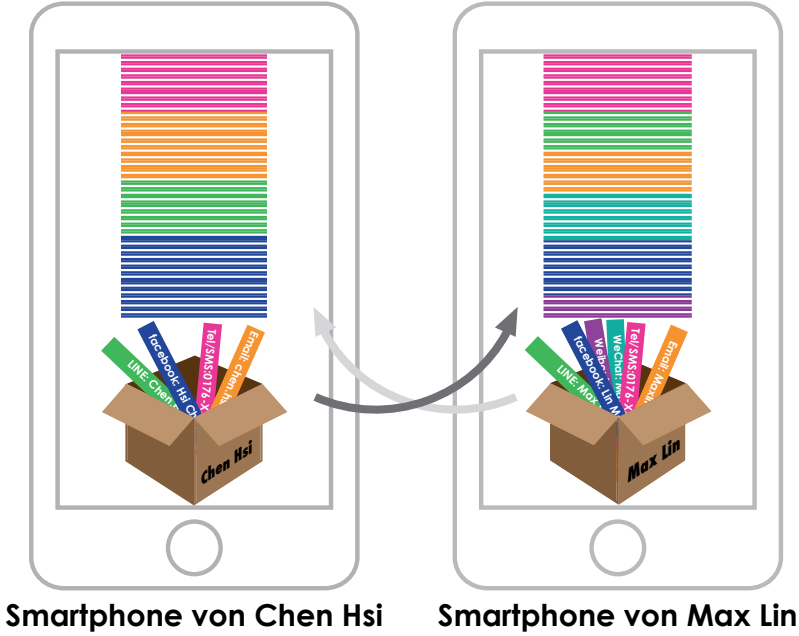


### 3.5 Beispiel für das Konzept der App

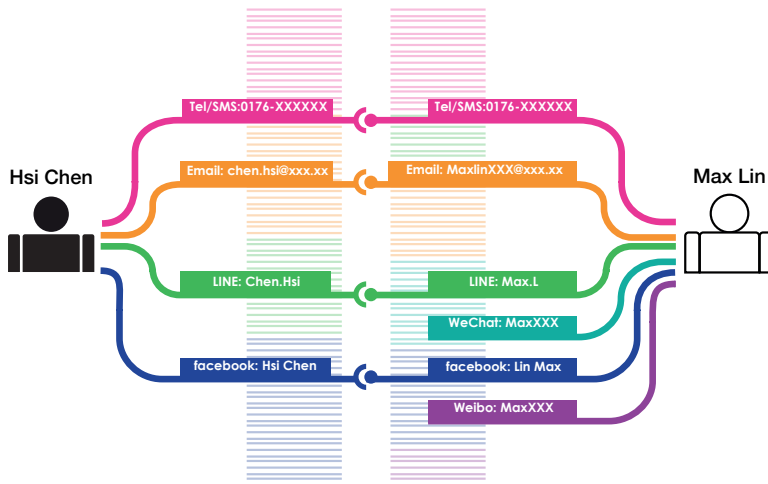
Hier ist ein Beispiel dafür. Hsi Chen und Max Lin kennen sich voneinander. Die App sammelt die Benutzernamen und alle Kontakte der jeweiligen Benutzer.



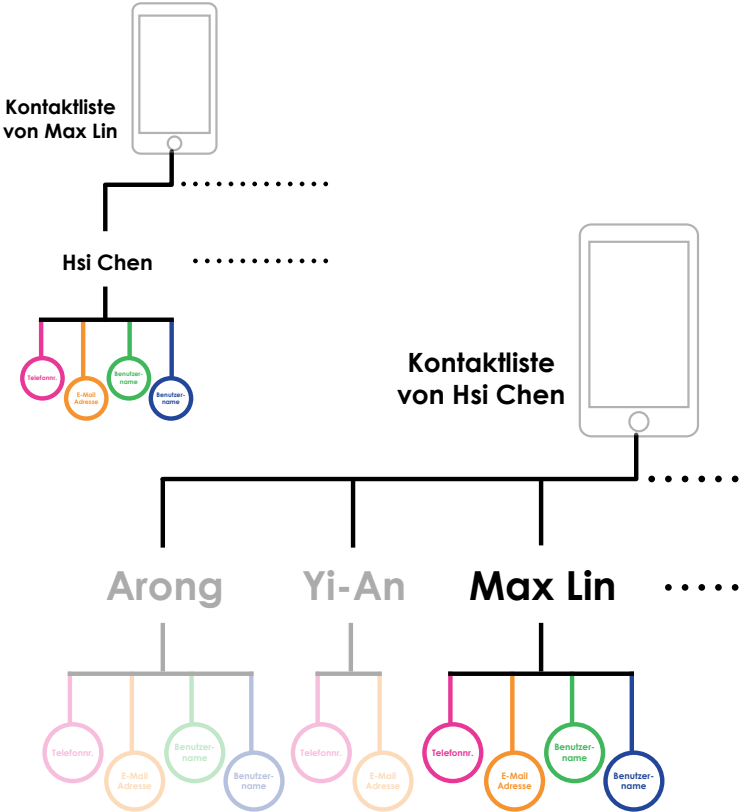
Alle jeweils Benutzernamen/Accounts, die die jeweiligen Benutzer haben, werden unter den Namen der Benutzer miteinander ausgetauscht. Die Kontaktliste überprüft dann die ausgetauschte Bündelung, um die zwischen einander gültigen Kanäle herauszufinden.



Die Überprüfung der ausgetauschten Bündelungen zeigt, dass, Hsi Chen und Max Lin durch Telefon/SMS, Email, Line und Face-book miteinander kommunizieren können. Aber zusätzlich nutzt Max Lin noch WeChat.



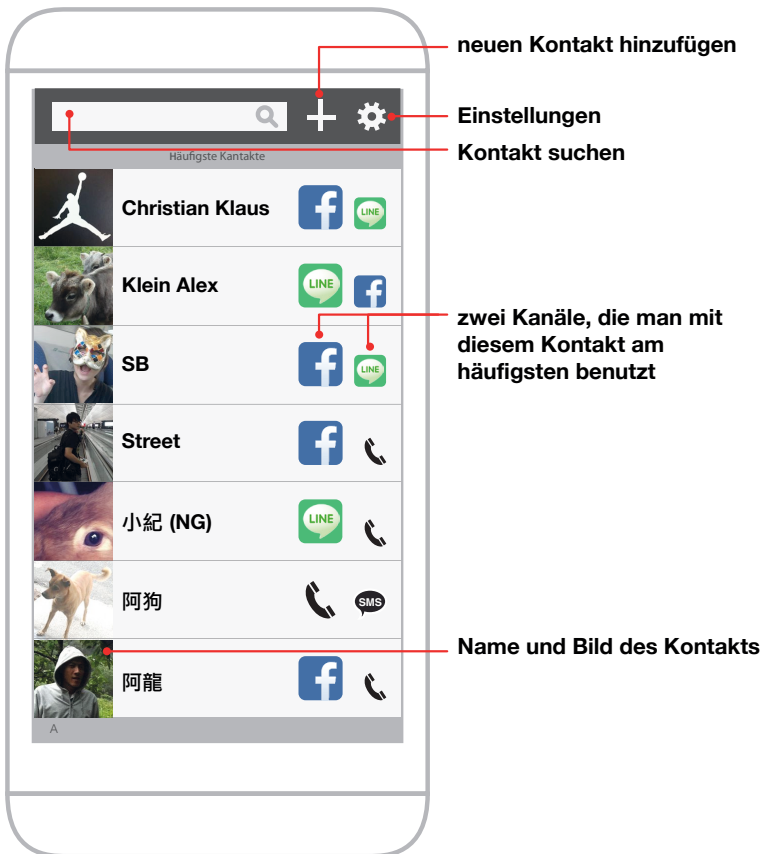
Dann werden die miteinander kompatiblen verfügbaren Kanäle unter dem Namen in der jeweiligen Kontaktliste sortiert.



## 3.6 UI und Funktionen der App

### 3.6.1 Kontaktliste

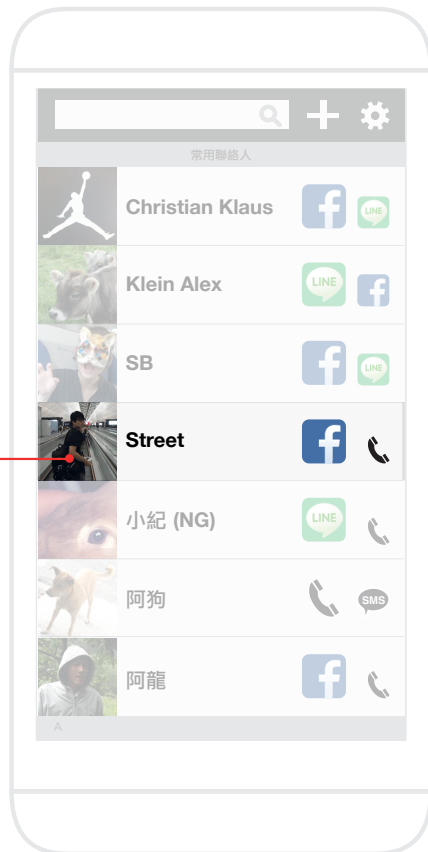
Die App sieht wie eine Kontaktliste aus, in der aber für jeden Kontakt zwei Kanäle gleichzeitig angezeigt werden, über die man am häufigsten mit ihr oder ihm kommuniziert.





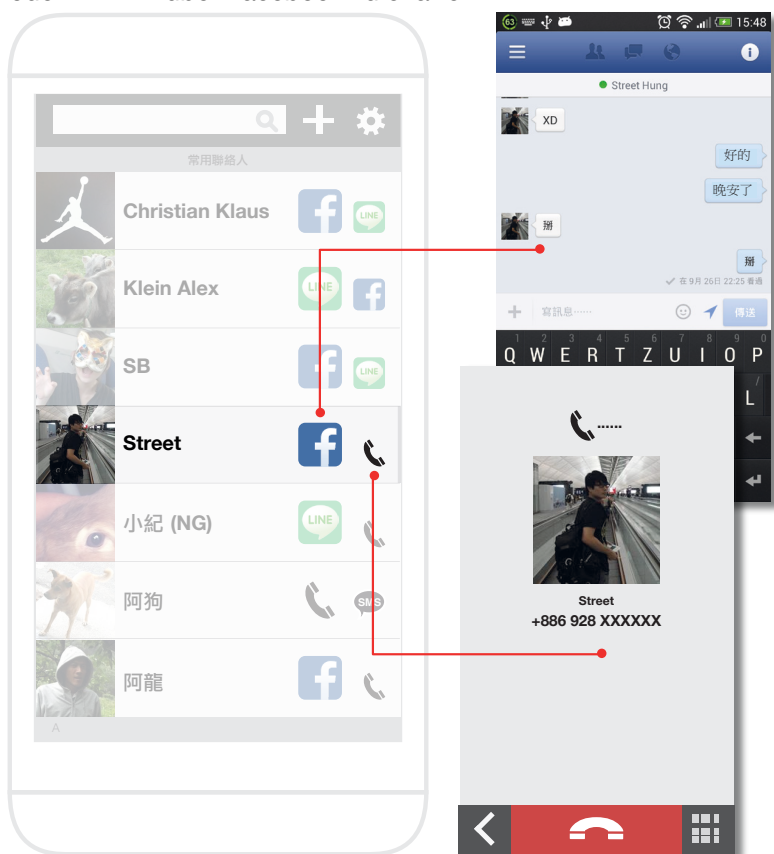
### Bild oder Name Tippen:

So kann man zum detaillierten Menü des Kontakts gelangen, in dem sich die Informationen des Kontakts bearbeiten lassen und alle möglichen Kanäle aufgelistet werden.



### Icons Tippen:

Man verwendet die häufigste App oder Funktion, um die Kommunikation sofort herzustellen, z. B. den Bekannten anzurufen oder mit ihm über Facebook zu chatten.



## 3.6.2 Detailliertes Menü

### Unterschiedliche Kanäle im detaillierten Menü tippen:

Man kann eine bestimmte Funktion verwenden, z. B. Anrufen, SMS und E-Mail, oder zu einer bestimmten App gehen, z. B. Facebook, LINE, WhatsApp usw., um mit der Person in Kontakt zu treten.



## Literaturen

- Arif, A.S. & Stuerzlinger, W. (2009). Analysis of text entry performance metrics. In Proc. IEEE TIC-STH 2009. IEEE (S. 100–105).
- Azenkot, S. & Zhai, S. (2012). Touch behavior with different postures on soft smartphone keyboards (MobileHCI '12). Proceedings of the 14th international conference on Human-computer interaction with mobile devices and services (S. 251–260). New York, NY, USA: ACM.
- Benko, H., Wilson, A.D. & Baudisch, P. (2006). Precise selection techniques for multi-touch screens (CHI '06). Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (S. 1263–1272). New York, NY, USA: ACM.
- Bhabha, H.K. (2000). Die Verortung der Kultur. Stauffenburg.
- Bi, X., Azenkot, S., Partridge, K. & Zhai, S. (2013). Octopus: evaluating touch-screen keyboard correction and recognition algorithms via (CHI '13). Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (S. 543–552). New York, NY, USA: ACM.
- Brewster, S. (2002). Overcoming the Lack of Screen Space on Mobile Computers. *Personal and Ubiquitous Computing*, 6, 188–205.
- Campbell, S.W. (2007). A cross-cultural comparison of perceptions and uses of mobile telephony. *New Media & Society*, 9 (2), 343–363.
- Gentner, D.R., Grudin, J.T., Larochelle, S., Norman, D.A. & Rumelhart, D.E. (1983). A Glossary of Terms Including a Classification of Typing Errors. In W.E. Cooper (Hrsg.), *Cognitive Aspects of Skilled Typewriting* (S. 39–43). Springer New York.
- Goel, M., Jansen, A., Mandel, T., Patel, S.N. & Wobbrock, J.O. (2013). Context-Type: using hand posture information to improve mobile touch screen text entry (CHI '13). Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (S. 2795–2798). New York, NY, USA: ACM.
- Gomez, M., Davis, K., Jackowitz, A., Smith, Glenn, Jones, M., Hill, Robert, et al. (o. J.). Effects of Shape, Letter Arrangements, and Practice on Text Entry on a Virtual Keyboard.
- Hair, J.F., Black, B., Babin, B.J., Anderson, R.E. & Tatham, R. (2005). *Multivariate Data Analysis* (6th ed.). Prentice Hall.
- Hall, E.T. (1977). *Beyond Culture*. Anchor Books.
- Hampden-Turner, C. & Trompenaars, F. (1997). *Riding The Waves of Culture: Understanding Diversity in Global Business* (2. Auflage). McGraw-Hill.

- Henze, N., Rukzio, E. & Boll, S. (2011). 100,000,000 taps: analysis and improvement of touch performance in the large (MobileHCI '11). Proceedings of the 13th International Conference on Human Computer Interaction with Mobile Devices and Services (S. 133–142). New York, NY, USA: ACM.
- Henze, N., Rukzio, E. & Boll, S. (2012). Observational and experimental investigation of typing behaviour using virtual keyboards for mobile devices (CHI '12). Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (S. 2659–2668). New York, NY, USA: ACM.
- Hofstede, G., Hofstede, G.J. & Minkov, M. (2010). *Cultures and Organizations: Software of the Mind*, Third Edition (3. Auflage). McGraw-Hill.
- Hoggan, E., Brewster, S.A. & Johnston, J. (2008). Investigating the effectiveness of tactile feedback for mobile touchscreens (CHI '08). Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (S. 1573–1582). New York, NY, USA: ACM.
- Holz, C. & Baudisch, P. (2010). The generalized perceived input point model and how to double touch accuracy by extracting fingerprints (CHI '10). Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (S. 581–590). New York, NY, USA: ACM.
- iOS Human Interface Guidelines. (2010). Apple Inc.
- iOS Human Interface Guidelines: Designing for iOS 7. (2013). Apple Inc.
- Campbell, S.W. (2007). A cross-cultural comparison of perceptions and uses of mobile telephony. *New Media & Society*, 9 (2), 343–363.
- Katz, J.E. & Aakhus, M. (Hrsg.). (2002). *Perpetual Contact: Mobile Communication, Private Talk, Public Performance*. Cambridge University Press.
- MacKenzie, I.S. & Soukoreff, R.W. (2002). Text Entry for Mobile Computing: Models and Methods, Theory and Practice. *Human-Computer Interaction*, 17 (2-3), 147–198.
- MacKenzie, I.S. & Soukoreff, R.W. (2003a). Phrase Sets for Evaluating Text Entry Techniques (CHI EA '03). CHI '03 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems (S. 754–755). New York, NY, USA: ACM.
- MacKenzie, I.S. & Soukoreff, R.W. (2003b). Phrase sets for evaluating text entry techniques (CHI EA '03). CHI '03 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems (S. 754–755). New York, NY, USA: ACM.
- MacKenzie, I.S. & Zhang, S.X. (2001). An empirical investigation of the novice experience with soft keyboards. *Behaviour & Information Technology*, 20 (6), 411–418.

- Martin, B., Isokoski, P., Jayet, F. & Schang, T. (2009). Performance of finger-operated soft keyboard with and without offset zoom on the pressed key (Mobility '09). Proceedings of the 6th International Conference on Mobile Technology, Application & Systems (S. 59:1–59:8). New York, NY, USA: ACM.
- Mizobuchi, S., Chignell, M. & Newton, D. (2005). Mobile Text Entry: Relationship Between Walking Speed and Text Input Task Difficulty (MobileHCI '05). Proceedings of the 7th International Conference on Human Computer Interaction with Mobile Devices & Services (S. 122–128). New York, NY, USA: ACM.
- Mizobuchi, S., Mori, K., Ren, X. & Michiaki, Y. (2002). An Empirical Study of the Minimum Required Size and the Minimum Number of Targets for Pen Input on the Small Display (Lecture Notes in Computer Science). In F. Paternò (Hrsg.), Human Computer Interaction with Mobile Devices (S. 184–194). Springer Berlin Heidelberg.
- Nicolau, H. & Jorge, J. (2012). Elderly text-entry performance on touchscreens (ASSETS '12). Proceedings of the 14th international ACM SIGACCESS conference on Computers and accessibility (S. 127–134). New York, NY, USA: ACM.
- Nisbett, R.E. (2004). The Geography of Thought: How Asians and Westerners Think Differently...and Why (Reprint.). Free Press.
- Norman, D.A. & Fisher, D. (1982). Why Alphabetic Keyboards Are Not Easy to Use: Keyboard Layout Doesn't Much Matter. Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society, 24 (5), 509–519.
- Norman, D.A. (2005). Emotional design : why we love (or hate) everyday things. New York: Basic Books.
- Ostrach, T. (o. J.). Typing Speed: How Fast is Average.
- Parhi, P., Karlson, A.K. & Bederson, B.B. (2006). Target size study for one-handed thumb use on small touchscreen devices (MobileHCI '06). Proceedings of the 8th conference on Human-computer interaction with mobile devices and services (S. 203–210). New York, NY, USA: ACM.
- Park, Y.S., Han, S.H., Park, J. & Cho, Y. (2008). Touch key design for target selection on a mobile phone (MobileHCI '08). Proceedings of the 10th international conference on Human computer interaction with mobile devices and services (S. 423–426). New York, NY, USA: ACM.
- Potter, R.L., Weldon, L.J. & Shneiderman, B. (1988). Improving the accuracy of touch screens: an experimental evaluation of three strategies (CHI '88). Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (S. 27–32). New York, NY, USA: ACM.

- Rudchenko, D., Paek, T. & Badger, E. (2011). Text text revolution: a game that improves text entry on mobile touchscreen keyboards (Pervasive'11). Proceedings of the 9th international conference on Pervasive computing (S. 206–213). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Sears, A. & Shneiderman, B. (1991). High precision touchscreens: design strategies and comparisons with a mouse. *Int. J. Man-Mach. Stud.*, 34 (4), 593–613.
- Sears, A. & Zha, Y. (2003). Data Entry for Mobile Devices Using Soft Keyboards: Understanding the Effects of Keyboard Size and User Tasks. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 16 (2), 163–184.
- Soukoreff, R.W. & MacKenzie, I.S. (2001). Measuring Errors in Text Entry Tasks: An Application of the Levenshtein String Distance Statistic (CHI EA '01). CHI '01 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems (S. 319–320). New York, NY, USA: ACM.
- Soukoreff, R.W. & MacKenzie, I.S. (2003). Metrics for text entry research: an evaluation of MSD and KSPC, and a new unified error metric (CHI '03). Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (S. 113–120). New York, NY, USA: ACM.
- Suhm, B., Myers, B. & Waibel, A. (1999). Model-based and Empirical Evaluation of Multimodal Interactive Error Correction (CHI '99). Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (S. 584–591). New York, NY, USA: ACM.
- Vogel, D. & Baudisch, P. (2007). Shift: a technique for operating pen-based interfaces using touch (CHI '07). Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (S. 657–666). New York, NY, USA: ACM.
- Walker, D., Walker, T. & Walker, D.M. (2002). *Doing Business Internationally, Second Edition: The Guide To Cross-Cultural Success* (2. Auflage). McGraw-Hill.
- Welsch, W. (1994). *Transkulturalität – die veränderte Verfassung heutiger Kulturen. Sichtweisen: die Vielheit in der Einheit* (S. 83–122). Frankfurt a.M: Edition Weimarer Klassik.
- Yin, Y., Ouyang, T.Y., Partridge, K. & Zhai, S. (2013). Making touchscreen keyboards adaptive to keys, hand postures, and individuals: a hierarchical spatial backoff model approach (CHI '13). Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (S. 2775–2784). New York, NY, USA: ACM.